

09/856505

15 JUN 2001

DOCKET NO.: 209438US6XPCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: ROBERGE Philippe

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/FR99/03235

INTERNATIONAL FILING DATE: December 21, 1999

FOR: WEATHER VANE FOR MEASURING THE ORIENTATION OF THE WIND, WITH
BUILT-IN HEATER

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that
the applicant claims as priority:

COUNTRY

France

APPLICATION NO

98 16352

DAY/MONTH/YEAR

23 December 1998


Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the
International Bureau in PCT Application No. PCT/FR99/03235. Receipt of the certified
copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been
acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



22850

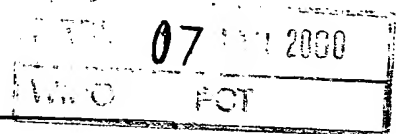
(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 1/97)


WILLIAM E. BEAUMONT
REGISTRATION NUMBER 30,996
Gregory J. Maier
Attorney of Record
Registration No. 25,599
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INPI/FR99/03235



BREVET D'INVENTION

4 / Priority
Doc. E. 11111
8-24-01

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA REGLE
17.1.a) OU b)

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **29 DEC. 1999**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

DATE DE REMISE DES PIÈCES **23 DEC 1998**
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **98 16352**
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75**
DATE DE DÉPÔT **23 DEC. 1998**

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE
M. Michel GUERIN
THOMSON-CSF
TPI/DB
13, av. du Président Salvador Allende
94117 ARCUEIL CEDEX

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle
☒ brevet d'invention ☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☒ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ différé ☒ immédiat

n° du pouvoir permanent **0 02200** références du correspondant **61588** téléphone **01 41 48 45 32**

Établissement du rapport de recherche

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance ☐ oui ☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

GIROUETTE DE MESURE DE L'ORIENTATION DU VENT A RECHAUFFEUR INTEGRE

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN **6 1 2 0 3 9 4 9 5** code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

Société dite :
SEXTANT Avionique

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s) **Française**

Adresse (s) complète (s)

Aérodrome de Villacoublay
78141 VELIZY VILLACOUBLAY

Pays

France

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui ☒ non

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI



BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 16352

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

TITRE DE L'INVENTION :

GIROUETTE DE MESURE DE L'ORIENTATION DU VENT A RECHAUFFEUR INTEGRE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

SEXTANT Avionique

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

M. ROBERGE Philippe

Domicilié à :

THOMSON-CSF

TPI/DB

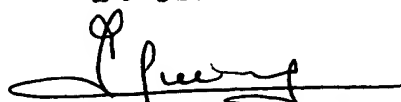
13, Avenue du Président Salvador Allende

94117 ARCUEIL CEDEX

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

23 DEC. 1998


Michel GUERIN

Girouette de mesure de l'orientation du vent à réchauffeur intégré

La présente invention a pour objet une girouette de mesure de l'orientation du vent. Dans l'invention, la girouette comporte une palette à réchauffeur intégré. Elle trouve plus particulièrement son application dans l'industrie aéronautique, où une telle girouette informe sur l'orientation du vent apparent d'un avion. La girouette de l'invention peut néanmoins être utilisée dans d'autres domaines, en particulier en météorologie, notamment lorsque des conditions de température et d'humidité sont sévères. Le but de l'invention est de rendre plus fiable la constitution d'une telle girouette.

Pour permettre le pilotage d'un avion, la connaissance de l'orientation du vent apparent dans lequel évolue l'avion est nécessaire. Cette connaissance permet de calculer un paramètre d'incidence, d'où découle le calcul d'un paramètre critique : la portance. La connaissance de la portance de l'avion, à tout moment au cours du vol, est absolument nécessaire à la sécurité du vol. Cette connaissance est apportée en partie par une girouette. La girouette est un élément fixé sur la structure externe de l'avion. Comme tout élément externe, et rattaché à un avion, cette girouette doit être dégivrée, et être étanche. Le but de l'invention est de garantir le réchauffage et l'étanchéité intégrale d'une palette de la girouette, partie externe mobile de l'avion.

La palette de la girouette doit être dégivrée pour que l'orientation du vent donnée par cette girouette ne soit pas faussée par une déformation externe, en givre, déséquilibrant la girouette, et donc faussant la mesure de l'orientation du vent apparent et les calculs de portance liés à cette orientation.

D'autre part la palette de la girouette doit être étanche. Cette étanchéité permet d'éviter des infiltrations d'humidité dans des systèmes électriques de chauffage. En effet, ces infiltrations peuvent produire des courts-circuits qui entraînent soit un arrêt du dégivrage de la palette, soit une disjonction dans une alimentation électrique du système de chauffage, et donc une erreur dans la mesure fournie.

Pour garantir le dégivrage de la palette de la girouette, un élément chauffant allongé, appelé réchauffeur, est placé à l'intérieur de la palette. Ce réchauffeur assure le réchauffage, depuis l'intérieur de la palette, des

surfaces extérieures de la palette. Ce réchauffeur est un système électrique. Dans l'état de la technique, le réchauffeur est introduit à l'intérieur de la palette par une fente située sur un bord de fuite de la palette. L'existence de cette fente au contact avec l'air entourant l'avion conduit à un problème d'étanchéité.

5 Pour garantir l'étanchéité de la palette de la girouette, après introduction du réchauffeur, une résine est coulée dans cette fente. La résine doit remplir l'intégralité de la fente permettant l'introduction du réchauffeur. Cette résine est en contact avec le corps de la palette, avec le réchauffeur, et avec l'air extérieur.

10 La résine doit donc avoir des caractéristiques techniques suivantes : une bonne isolation électrique vis à vis du réchauffeur, une bonne conductibilité thermique pour garantir un dégivrage de la zone de la fente de la palette, une bonne adhérence au matériau de composition de la palette, afin d'assurer une obturation complète de la fente, une bonne souplesse pour supporter sans se fissurer des dilatations différentielles du réchauffeur et de la palette, et enfin une bonne tenue de ces caractéristiques aux températures extrêmes de -60°C à $+220^{\circ}\text{C}$.

20 L'existence d'une résine possédant toutes ces caractéristiques pose des problèmes. En effet les caractéristiques requises sont contradictoires et ne peuvent pas coexister avec un même niveau de performance au sein d'une même résine. Dans l'invention, on a voulu résoudre le problème de ces exigences contradictoires. Dans ce but, on a séparé les fonctions d'étanchéité des fonctions d'isolation électrique et de conductibilité thermique. Dans l'invention, la résine n'aura même plus à assurer de fonction d'étanchéité. Ou si celle-ci demeure, une même résine n'aura plus à assurer deux types de fonctions. On règle en fait la question de l'étanchéité de la fente d'introduction du réchauffeur en supprimant tout simplement cette fente.

30 On introduit alors le réchauffeur dans la palette par un autre endroit de celle-ci : notamment par son embase. La palette, au lieu d'avoir globalement la forme d'un dièdre, ouvert sur son bord de fuite, a alors la forme d'un tube, à section effilée pour comporter des bords d'attaque et de fuite. Le réchauffeur est introduit dans ce tube par une des extrémités de ce tube.

35 Dans ce cas, la palette est creuse, alors que les palettes en dièdre de l'état

de la technique ne sont pas creuses. On montre qu'en agissant ainsi, on peut d'une part séparer les fonctions de la résine, et d'autre part aboutir mieux aux performances requises.

L'invention a donc pour objet une girouette de mesure de l'orientation
 5 du vent comportant une embase tournante, une palette sensible au vent et fixée par une jonction à l'embase, et un réchauffeur introduit dans la palette, caractérisée en ce que la palette de la girouette est creuse et est munie d'un orifice d'introduction, situé à l'embase de la palette, pour introduire le réchauffeur.

10 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une représentation schématique tronquée d'un nez d'avion supportant une girouette selon l'invention, vue en coupe. La girouette peut
 15 être placée aussi bien au-dessus, qu'en dessous de l'avion ;
- Figure 2a : une coupe schématique du corps de la palette perpendiculaire à un bord d'attaque de la palette ;
- Figure 2b : une coupe du même type que celle de la Figure 2a, et présentant un deuxième modèle de réchauffeur, permettant le dégivrage
 20 optimisé des surfaces externes de la palette de la girouette ;
- Figure 2c : une coupe du même type que celle de la Figure 2b, et présentant un autre modèle de réchauffeur, permettant le dégivrage optimisé des surfaces externes de la palette de la girouette ;
- Figure 3 : une coupe schématique de la palette et de l'embase
 25 tournante selon un plan de symétrie de la palette.

La figure 1 montre une girouette selon l'invention. Celle-ci comporte une embase 1, sur laquelle est fixée une palette 2. La palette 2 est creuse en son intérieur 3 qui contient un réchauffeur 4. L'embase 1 est tournante avec la palette 2 autour d'un axe de rotation 5. L'embase 1 est entraînée par la
 30 palette 2. La palette 2 s'oriente en effet librement selon le sens du vent 6.

La palette 2 est fixée à l'embase 1 par une jonction 7. La palette 2 est un corps dont la forme est dérivée de celle d'un cylindre fermé tronqué. La forme de ce cylindre est définie comme suit. Elle comporte, dressée sur un plan 8 de l'embase 1, une surface externe 9. La surface externe 9 est
 35 prolongée en hauteur le long d'un bord d'attaque 10 et de deux bords de

fuites 11 et 12. La surface 9 a dans un exemple un profil en triangle isocèle. Les sommets de ce triangle isocèle sont définis par les intersections des bords d'attaque 10 et de fuite 11 et 12 de la surface 9, avec le plan 8. Le triangle isocèle a sa pointe orientée vers le bord d'attaque 10. La surface 9 repose en contact avec l'embase 1 par la jonction 7. La surface 9 forme un tube creux. Ce tube creux possède à une de ses extrémités un orifice 13. L'orifice 13 débouche sur la cavité 3 de la palette 2. Et cet orifice 13 permet l'introduction du réchauffeur 4 dans la cavité 3.

Une caractéristique essentielle de l'invention est que la cavité 3 est obtenue à partir de la surface tubulaire et creuse 9, et non à partir d'une surface diédrique définie entre les deux bords de fuite 11 et 12. La palette 2 est donc un élément creux, non ouvert à l'arrière de ses faces latérales. Un avantage de cette caractéristique de l'invention réside dans le fait que le profil de la surface 9 a un profil tronqué fermé, et qu'il peut avoir une forme non tronquée, par exemple elliptique, ce qui minimise une traînée due aux bords de fuite 11 et 12.

La palette 2 et l'embase 1 sont reliées à un ou plusieurs capteurs d'orientation. Par exemple, un capteur d'orientation peut être schématiquement représenté par un potentiomètre 14. De préférence, le capteur d'orientation comporte un resolver ou un synchrodétecteur. L'axe de rotation 5 de la palette 2 est solidaire d'un curseur ou, d'un autre type d'excitateur, pointant sur une zone du potentiomètre 14 correspondant à l'orientation du vent 6. Le potentiomètre 14 montré est alimenté entre $-V$ et $+V$. Un convertisseur analogique numérique (non représenté) peut transformer la valeur de la tension fournie par le curseur du potentiomètre 14 en un signal binaire dont la valeur indique l'orientation du vent. Ce signal peut être affiché sur un afficheur 15.

Dans un exemple, la palette 2 est en alliage d'aluminium, ou en un autre alliage métallique léger, résistant aux chocs et bon conducteur de la chaleur. Elle peut être formée par filage, moulage et usinage. La palette 2 peut être creusée par électroérosion au fil, ou par brochage lors d'une fabrication de grande série.

Le creux de la surface 9 définit ainsi la cavité 3 dans laquelle loge le réchauffeur 4. Le réchauffeur 4 a une forme allongée. L'orifice 13 et la cavité 3 sont plus larges que le réchauffeur 4. Après l'introduction du réchauffeur 4

dans la cavité 3, un espace 16 est résiduel entre les parois de la cavité 3 et les surfaces externes du réchauffeur 4. Les contours du réchauffeur 4 suivent les formes de la cavité 3, de manière à minimiser le volume de l'espace 16.

5 Le réchauffeur 4 comporte une résistance de chauffage entourée par deux électrodes enrobées dans un film isolant électrique. Le réchauffeur 4 n'est donc pas en contact parfait avec les parois de la cavité 3, qu'il doit réchauffer. Pour augmenter la superficie des zones de contact entre
10 réchauffeur 4 et parois de la cavité 3, un ressort 17 est placé entre le réchauffeur 4 et une des parois internes de la palette creuse 2. Du côté opposé à ce ressort, le réchauffeur 4 est bien plaqué contre la paroi interne de la palette 2. Du côté du ressort 17, le contact thermique est assuré par une graisse.

Selon les figures 1 et 2a, le ressort 17 est de préférence formé d'une
15 plaque de bronze au beryllium. Le ressort 17 est plaqué le long d'une des faces du réchauffeur. Le ressort 17 a la forme d'une plaque longeant le réchauffeur 4, selon l'axe d'introduction du réchauffeur dans la cavité 3. Le ressort 17 est inclus de préférence dans le réchauffeur 4. Le ressort 17 est alors plaqué entre l'une des électrodes et un film isolant électrique. Le
20 ressort 17 pousse le réchauffeur 4 contre la paroi opposée de la cavité 3. Le ressort 17 favorise le contact entre des parois de la cavité 3 et le réchauffeur 4. Il assure la transmission de chaleur du réchauffeur 4 vers la palette 2 par le biais des ondulations formées dans la plaque qui le constitue. L'espace 16 est ainsi supprimé, et les surfaces de contact entre parois de la cavité 3, et
25 réchauffeur 4 sont accrues.

Selon les figures 1 et 2a, l'orifice 13 a une forme rectangulaire allongée selon un axe 18 perpendiculaire au bord d'attaque 10. L'axe 18 passe par la médiane du triangle isocèle défini par le profil de la surface 9. Le réchauffeur 4 a le même type de forme que l'orifice 13, défini selon les
30 figures 1 et 2a.

Selon la figure 2b, l'orifice 13 est en forme d'ogive. Il est caractérisé par le fait que la pointe de l'ogive est orientée vers la pointe du triangle isocèle défini par la surface 9. Le réchauffeur 4 possède aussi, selon un profil perpendiculaire au sens d'introduction, une ogive 30. La coupe du
35 réchauffeur, selon la figure 2b, est également en forme d'ogive, s'orientant

selon le même axe que l'ogive de l'orifice 13. Le bord d'attaque 10 de la palette 2 est généralement le plus froid, car directement soumis au vent. Cette portion de la palette 2 nécessite tout particulièrement un bon dégivrage. C'est pourquoi le réchauffeur 4 doit être particulièrement en contact avec les parois de la cavité 3 dans cette zone. La cavité 3 étant plus large que le réchauffeur, un ressort 19 est inséré dans l'espace 16 pour pousser le réchauffeur vers le bord d'attaque, vers les parois de la cavité 3 devant le plus être dégivrées. Le ressort 19 peut être constitué comme le ressort 17.

Selon la figure 2c, l'orifice 13 a une forme plus poussée de l'ogive de la figure 2b. L'orifice 13 a une forme de trapèze orienté de la même manière que l'ogive de la figure 2b. Le réchauffeur 4 a alors également une forme de trapèze, orienté de la même manière que dans la figure 2b.

Une première amélioration proposée selon les figures 2b et 2c, est de placer un ressort 19 à l'opposé de la pointe de l'ogive, ou du trapèze. Le ressort 19 est placé entre une base large de l'ogive (ou du trapèze) de l'orifice 13, et une base large de l'ogive (ou du trapèze) du réchauffeur 4. Le ressort 19 est préférentiellement externe au réchauffeur 4. Les ressorts 17 et 19 constituent néanmoins des obstacles thermiques. Selon les figures 2b et 2c, le ressort 19 est placé à proximité des bords de fuite 11 et 12. La dissymétrie imposée par le ressort 17 est alors supprimée. De plus, la partie de la palette du côté des bords de fuite 11 et 12 a le moins besoin d'être réchauffée. Donc, les conséquences néfastes de la position du ressort sont minimisées.

Une deuxième amélioration proposée selon les figures 2b et 2c provient du fait que la forme de l'orifice 13 est variable. L'épaisseur du tube formant la palette est variable. La forme du réchauffeur 4 peut être adaptée à la cavité 3 de la palette 2. L'épaisseur du tube de la palette 2 est conçue de manière à être minimisée pour des zones de la palette devant être le plus significativement dégivrées.

Le réchauffeur 4 logé à l'intérieur de la cavité 3, a une forme dérivée d'un parallélépipède. Cette forme est cylindrique avec une génératrice orientée selon les axes définis par les bords d'attaque 10 et de fuite 11 et 12. Selon les figures 1 et 3, le bord d'attaque 10 et les bords de fuite 11 et 12 sont parallèles entre eux. Ils sont de préférence inclinés par rapport à l'axe

de rotation 5 de l'embase 1 de telle façon que le bord d'attaque 10 coupe l'axe de rotation 5. Dans ce cas, le réchauffeur 4 peut avoir, dans un plan contenant l'axe 5 de rotation et l'axe 18, un profil en parallélogramme introduit dans la palette 2 selon un de ses côtés. Ceci n'est pas limitatif, les
 5 bords d'attaque 10 et de fuite 11 et 12 peuvent ne pas être parallèles, de même ils peuvent ne pas être inclinés par rapport à l'axe de rotation 5.

Le réchauffeur 4 comporte des blocs de céramique 20 formant une résistance de chauffage. Les blocs sont entourés de deux plaques conductrices 21 et 22. L'ensemble des pièces 20, 21 et 22 est enrobé dans
 10 un film 23, isolant électrique mais bon conducteur thermique. Les plaques 21 et 22 sont accolées en vis à vis à l'ensemble des blocs de céramique 20. Les plaques 21 et 22 ont une fonction d'électrodes.

Les blocs de céramique 20 ont une géométrie variable. L'épaisseur variable du réchauffeur, demandée par la géométrie interne de la cavité 3,
 15 est obtenue par une épaisseur variable des blocs de céramique, et par une courbure des plaques 21 et 22. Selon le plan de coupe des figures 1, 2a, 2b et 2c, l'épaisseur 24 des blocs de céramique varie de un millimètre environ à quelques millimètres. Les épaisseurs des électrodes 21 et 22 et du film 23, selon les figures 1, 2a, 2b et 2c sont préférentiellement inférieures à
 20 l'épaisseur 24.

Les blocs de céramique 20 forment de préférence des éléments résistifs à coefficient de température positif. Les deux électrodes 21 et 22 sont connectées à une alimentation électrique 25. Ces deux plaques 21 et 22 sont préférentiellement constituées en laiton (Figure 3). Ce matériau est
 25 choisi pour sa faible résistivité, et parce que le laiton migre peu sous l'effet de la température au travers des blocs de céramique 20 lors de la création de chaleur.

Les plaques 21 et 22 sont appliquées aux blocs de céramique 20, par l'intermédiaire d'un ressort 17, ou d'un ressort 19. Dans l'état de la technique
 30 les plaques 21 et 22 sont brasées au bloc 20. L'avantage que procure l'invention est que les plaques 21 et 22 peuvent être maintenues en contact avec le bloc 20, sans être brasées. Les inconvénients du brasage sont ainsi supprimés. En effet, un premier inconvénient du brasage réside dans le fait que les blocs de céramique à coefficient de température positif se dégradent
 35 lors du brasage. D'autre part, un deuxième inconvénient réside dans le fait

que les électrodes 21 et 22 sont solidaires des blocs de céramique 20, alors qu'ils sont constitués dans des matériaux ayant des coefficients de dilatation très différents. Cette différence aboutit généralement à la cassure du réchauffeur 4.

5 La puissance délivrée par le réchauffeur 4 est inversement proportionnelle à la résistance des blocs de céramiques 20. La fonction définissant la puissance est de type : $P = U^2 / R$. Les blocs de céramique à coefficient de température positif sont caractérisés par le fait que leur résistance est une fonction croissante de la température. Le dégivrage de la
10 palette souhaité doit être adapté au gradient de température appliqué à la palette 2, en phase de vol. Selon l'invention, une première amélioration du réchauffage de la palette est l'asservissement automatique du réchauffage au gradient de température de la palette. En effet, plus la palette est froide à un endroit, et plus le réchauffeur fournira de chaleur à cet endroit.

15 Selon les figures 2b et 2c, une deuxième amélioration du réchauffage est possible. En effet, à l'avant de la palette 2, du fait de la diminution de l'épaisseur 24 des blocs de céramique, leur résistance diminue, et donc la puissance maximale délivrée dans cette zone est plus forte.

20 Le film 23 enrobant les deux électrodes 21 et 22, elles-mêmes enserrant les blocs de céramique 20, est un isolant électrique, également bon conducteur thermique. Le film 23 assure l'isolation électrique du montage des deux électrodes 21 et 22, et de leurs connections à l'alimentation électrique 25. Dans un exemple le film 23 est en polyimide.

25 Le réchauffeur 4 est enduit de graisse 26. La graisse 26 facilite son introduction dans la cavité 3 de la palette 2. La graisse 26 vient au contact du film isolant électrique 23. Cette graisse 26 occupe tout l'espace vide entre le réchauffeur 4 et les parois de la cavité 3. La graisse 26 est préférentiellement une graisse sans bulles d'air, car elle doit avoir une fonction de bon conducteur thermique. En effet, la chaleur développée par le complexe des
30 blocs de céramiques 20 encadrés par les deux électrodes 21 et 22, et le film 23, doit également être conduite sans pertes vers les zones où le dégivrage est recherché : vers le corps de la palette 2. La graisse 26 doit également être un bon isolant électrique, de même que le film 23. Cette graisse 26 est préférentiellement une graisse du type utilisé pour le montage de radiateurs
35 sur des transistors de puissance.

Pour garantir l'absence d'air dans la cavité 3, après l'introduction de la graisse 26, puis du réchauffeur 4 dans la cavité 3, un évent 27, situé à une autre extrémité 28 de la palette 2, à l'opposé de l'orifice 13, permet l'évacuation du surplus de graisse 26. Préférentiellement la quantité de graisse 26 introduite dans la cavité 3 est optimisée de manière à éviter des débordements. Dans ce cas, il n'y a pas d'évent sur la palette 2.

L'évent 27, optionnel, est de taille très nettement inférieure à celle de l'orifice 13, placé sur la surface 8. Après montage du réchauffeur 4 dans le corps de la palette 2, cet évent 27 est bouché avec une résine 29 ayant pour seules fonctions : une bonne adhérence au matériau de composition de la palette 2 afin d'assurer l'obturation complète de l'évent, une bonne souplesse pour absorber sans se fissurer les variations dimensionnelles du réchauffeur 4 et de la palette 2 liées aux variations de température, et enfin une bonne tenue de ces caractéristiques aux températures extrêmes de -60°C à $+220^{\circ}\text{C}$. Cette résine 29 est préférentiellement une résine silicone simple. Ce type de résine garanti l'étanchéité du bouchage. Cette résine 29 n'a pas besoin d'être bonne conductrice thermique, car elle n'est en contact avec l'air extérieur que pour la taille de l'évent 27, qui est lui-même très petit. Cette résine 29 n'est pas en contact direct avec le réchauffeur, et donc ne doit pas obligatoirement avoir des caractéristiques de bon isolant électrique. Ce type de résine garanti l'étanchéité de l'obturation de l'évent 27.

La palette 2 et l'embase 1 forment préférentiellement un ensemble monobloc. Le réchauffeur 4 est dans ce cas introduit dans la cavité 3 de la palette 2, par un orifice creusé dans l'embase 1. L'orifice de l'embase 1 a une ouverture supérieure ou égale à celle définie par l'orifice 13. L'orifice d'introduction du réchauffeur est bouché, après introduction du réchauffeur. Cet orifice qui est sur la surface de l'embase 1 non exposé aux conditions extérieures est bouché par une résine. La résine utilisée est du même type que la résine 29, il s'agit préférentiellement d'une résine de silicone simple.

REVENDECATIONS

• 1 - Girouette de mesure de l'orientation du vent comportant une
embase tournante (1), une palette (2) sensible au vent (6) et fixée par une
5 jonction (7) à l'embase, et un réchauffeur (4) introduit dans la palette,
caractérisée en ce que la palette est creuse et est munie d'un orifice (13)
d'introduction situé à l'embase de la palette pour introduire le réchauffeur.

• 2 - Girouette selon la revendication 1, caractérisée en ce que le
réchauffeur est plaqué contre des parois internes (3) de la palette creuse par
10 l'intermédiaire d'un ressort (17, 19), placé de préférence sur une seule des
faces latérales, ou à l'arrière, de ce réchauffeur, ce ressort étant de
préférence en bronze ondulé.

• 3 - Girouette selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce
que le réchauffeur comporte des blocs de céramique (20) d'épaisseur (24)
15 variable, accolés à deux électrodes (21, 22), elles-mêmes emballées dans un
film (23) isolant électrique, les électrodes étant de préférence en laiton.

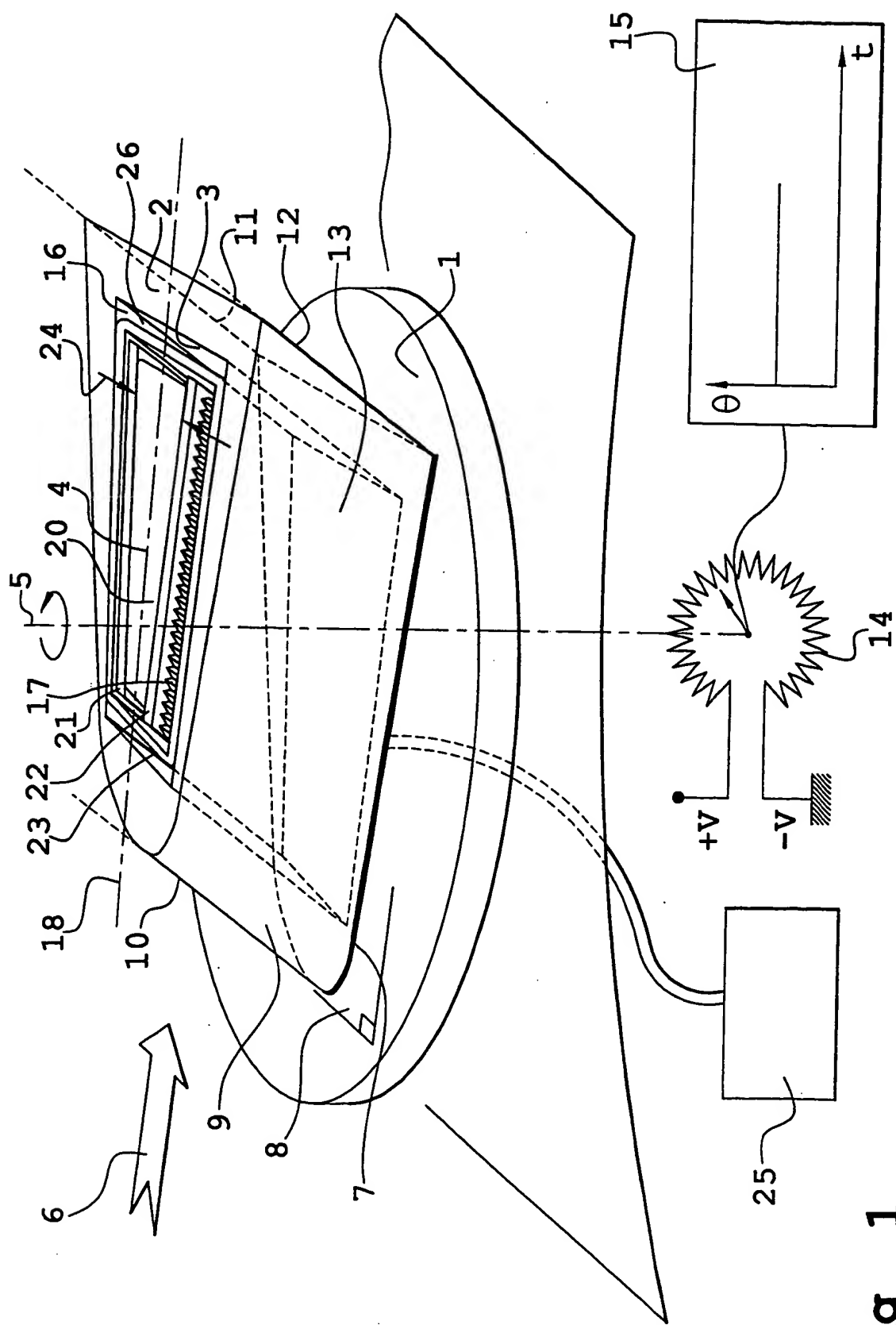
• 4 - Girouette selon la revendication 3, caractérisée en ce que le film
isolant électrique est enduit d'une graisse (26) conductrice thermique.

• 5 - Girouette selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce
20 que la palette possède un évent (27) situé (28) à l'opposé de l'orifice
d'introduction.

• 6 - Girouette selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce
que le réchauffeur comporte des blocs de céramique à coefficient de
température positif.

• 7 - Girouette selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce
25 que le réchauffeur possède une épaisseur variable fonction de la géométrie
interne de la cavité (3) de la palette.

• 8 - Girouette selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce
que le réchauffeur possède, selon un profil perpendiculaire au sens
30 d'introduction, une ogive (30).



१७

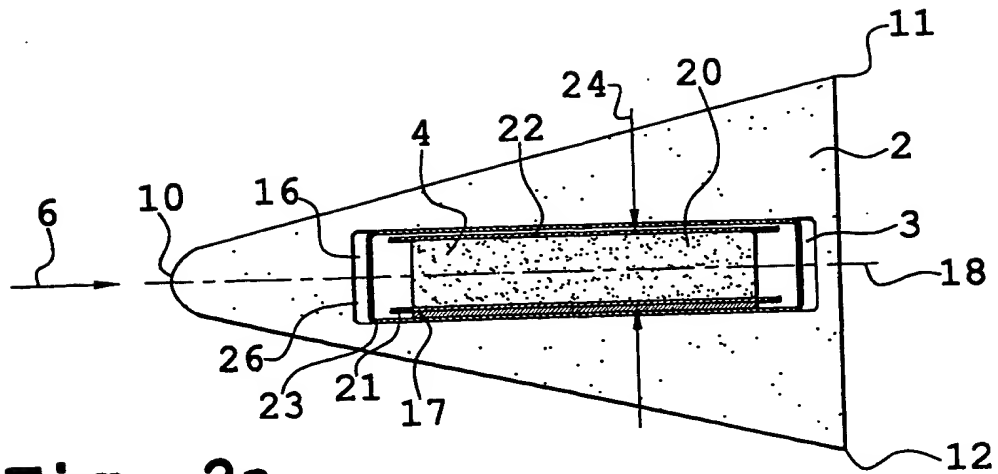


Fig. 2a

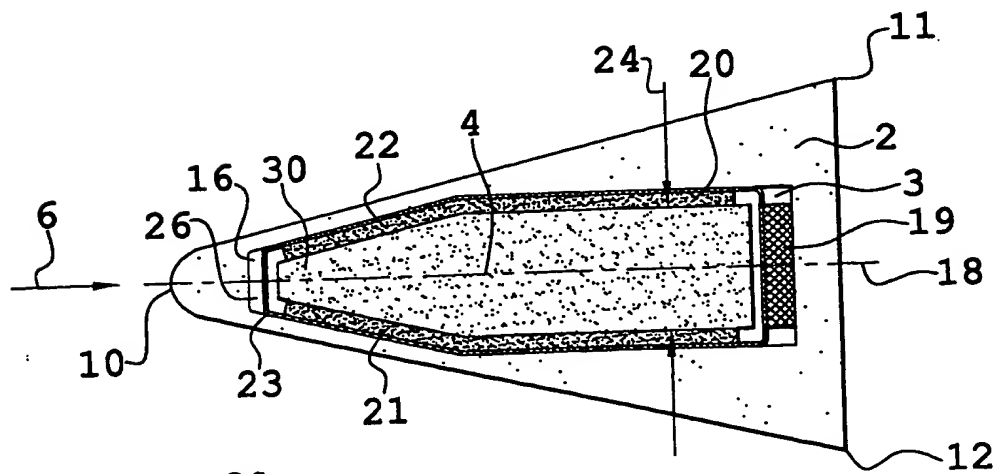


Fig. 2b

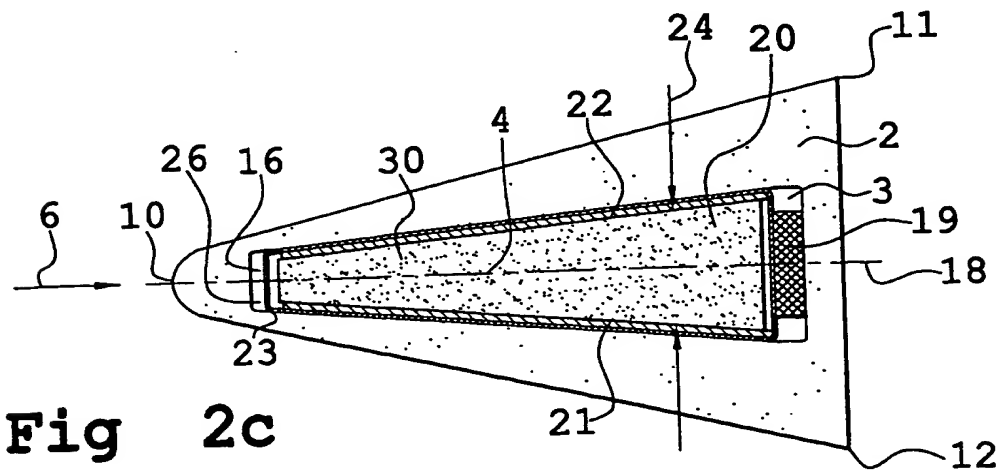
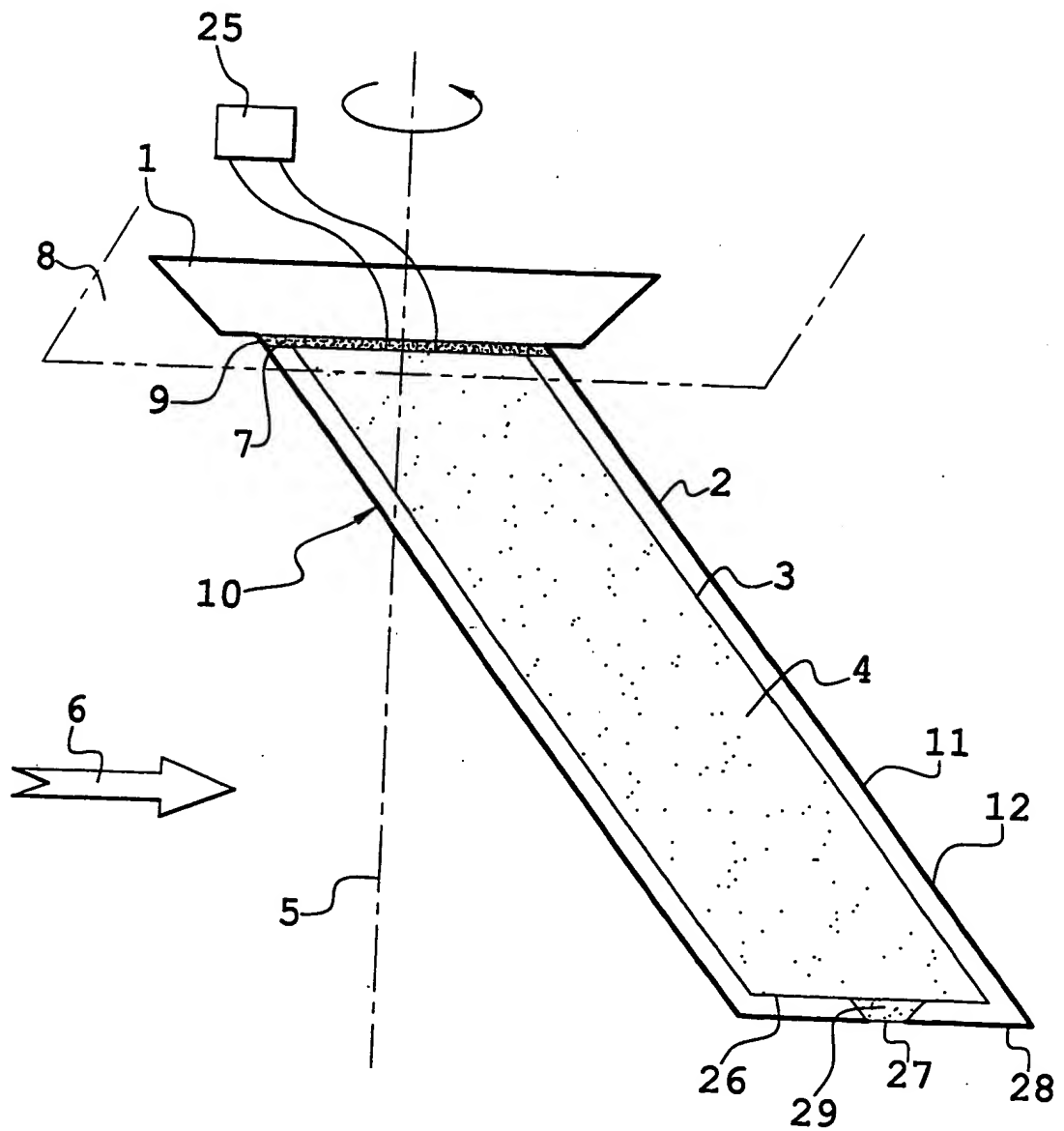


Fig 2c

**Fig. 3**

THIS PAGE BLANK (USPTO)